

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-13276

(P2000-13276A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テ-マ-ト\* (参考)

H 0 4 B 1/40

H 0 4 B 1/40

5 K 0 1 1

7/02

7/02

A 5 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-173703

(22) 出願日 平成10年6月19日 (1998. 6. 19)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 松本 浩幸

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会 社内

(74) 代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム (参考) 5K011 DA02 DA12 DA21 EA06 GA04

GA05 GA06 JA01 KA05 KA13

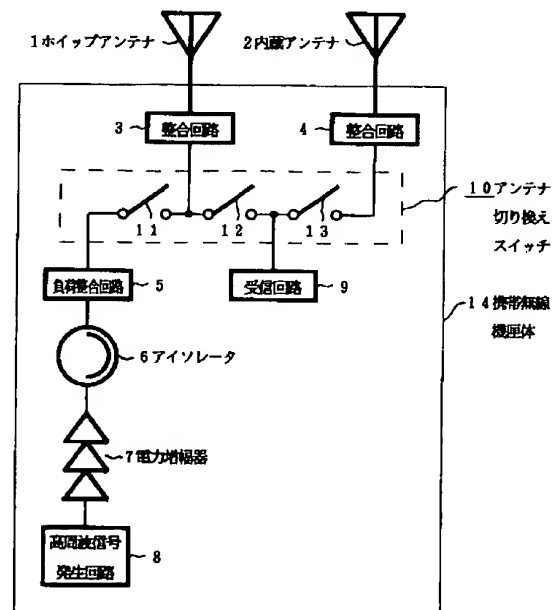
5K059 CC03 DD02

(54) 【発明の名称】 無線通信機及び携帯電話機

(57) 【要約】

【課題】 ホイップアンテナに金属物体、人体等が接近してホイップアンテナの負荷インピーダンスが大幅に変動した場合においても、送信回路の内部最終段の増幅器の負荷インピーダンスを最適状態に保つことができ、ホイップアンテナの負荷インピーダンスの変動による送信回路の最終段の増幅器の出力特性劣化を防止することのできる無線通信機を得る。

【解決手段】 送受信用ホイップアンテナ1及び受信用ダイバシティアンテナ2と、送信回路7、8及び受信回路9と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチ10とを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器7及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路5を設ける。



具 体 例

## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ並びに上記送信回路及び上記受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する無線通信機において、

上記送信回路の最終段電力増幅器及び上記アンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたことを特徴とする無線通信機。

【請求項 2】 送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ並びに上記送信回路及び上記受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する携帯電話機において、

上記送信回路の最終段電力増幅器及び上記アンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたことを特徴とする携帯電話機。

【請求項 3】 送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ並びに上記送信回路及び上記受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、上記アンテナ切換えスイッチ及び上記送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する無線通信機において、

上記送信回路の最終段電力増幅器及び上記アンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたことを特徴とする無線通信機。

【請求項 4】 送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ並びに上記送信回路及び上記受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、上記送受信用ホイップアンテナ及び上記受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、上記アンテナ切換えスイッチ及び上記送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する携帯電話機において、

上記送信回路の最終段電力増幅器及び上記アンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたことを特徴とする携帯電話機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線通信機及び携帯電話機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】以下に、図 10 を参照して、従来例の無線通信機（携帯無線機）（携帯電話機）の回路を説明す

## 2

る。1 は送受信用ホイップアンテナ、2 はダイバシティ受信用内蔵アンテナで、それぞれ携帯無線機筐体（携帯電話機筐体）（無線通信機筐体）14 に取付けられている。

【0003】次に、携帯無線機筐体 14 内の回路を説明する。10 はアンテナ切換えスイッチで、順次直列接続されたオンオフスイッチ 11、12、13 から構成される。ホイップアンテナ 1 と、オンオフスイッチ 11 及び 12 の接続中点との間に、整合回路 3 が接続される。内蔵アンテナ 2 及びオンオフスイッチ 13 の一端との間に、整合回路 4 を接続する。オンオフスイッチ 12 及び 13 の接続中点に、受信回路（復調回路等を備える）9 を接続する。受信回路 9 の復調回路の出力側には、図示を省略するも、受話器が接続される。

【0004】次に、送信回路を説明する。8 は高周波信号発生回路で、図示を省略した送話器からの音声信号によって、搬送波信号を変調して、被変調音声信号（高周波信号）を発生し、その被変調音声信号が電力増幅器 7 に供給されて増幅される。電力増幅器 7 の最終段の増幅器よりの高周波信号は、アイソレータ 6 を通じて、更にオンとなっているときのオンオフスイッチ 11 を通じ、更に、整合回路 3 を通じてホイップアンテナ 1 に供給されて送信される。

【0005】次に、図 10 の携帯無線機の送信時の動作を説明する。送信時は、スイッチ 11 がオン、スイッチ 12 及び 13 がオフになる。このときは、高周波信号発生回路 8、電力増幅器 7、アイソレータ 6、スイッチ 11、整合回路 3 及びホイップアンテナ 1 が縦続接続される。

【0006】次に、図 10 の携帯無線機の受信時の動作を説明する。受信時で、ホイップアンテナ 1 からの受信信号より、内蔵アンテナ 2 からの受信信号の方がレベルが高いときは、は、スイッチ 11 及び 12 オフ、スイッチ 13 がオンになる。このときは、内蔵アンテナ 2、整合回路 4、スイッチ 13 及び受信回路 9 が縦続接続される。

【0007】尚、図 10 の携帯無線機において、受信時で、内蔵アンテナ 2 からの受信信号より、ホイップアンテナ 1 からの受信信号のレベルが高いときは、スイッチ 11 はオフ、スイッチ 12 はオン、スイッチ 13 はオフとなって、ホイップアンテナ 1、整合回路 3、スイッチ 12 及び受信回路 9 が縦続接続される。

【0008】整合回路 4、3 は、受信時に、内蔵アンテナ 2、ホイップアンテナ 1 の特性が最適になるように調整されている。

【0009】次に、図 10 の携帯無線機の一部の回路を示す図 11 を参照して、携帯無線機の送信時に、ホイップアンテナ 1 に金属物体が近接したときの動作を説明する。ホイップアンテナ 1 に金属物体 15（人体も可）が相対的に接近すると、ホイップアンテナ 1 の負荷インピ

ードランスが大幅に変動する。この負荷インピーダンスの変動は、整合回路3、スイッチ11及びアイソレータ6を通じて、電力増幅器7に影響を及ぼす。

【0010】図12、図13及び図14に、ホイップアンテナ1及び整合回路3間の測定点P1、整合回路3及びアイソレータ6間の測定点P2並びにアイソレータ6及び電力増幅器7間の測定点P4におけるホイップアンテナ1側の送信周波数 $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ )間の負荷インピーダンス周波数特性を、スミスチャート上に太い実線で示す。尚、 $f_1$ は940MHz、 $f_2$ は960MHzである。そして、測定点P4におけるホイップアンテナ1側の負荷インピーダンス周波数特性(図14)は、同時に電力増幅器7の出力負荷インピーダンス周波数特性となり、電力増幅器7の出力特性はこの出力負荷インピーダンス周波数特性によって決まる。

【0011】図14に示す太い破線は、電力増幅器7の出力歪み特性のスミスチャート上の等歪み線を示し、開放負荷側が良好な歪み特性となる。図14の場合は、測定点P4におけるホイップアンテナ1側の負荷インピーダンス周波数特性の曲線(太い実線)が短絡負荷側にあるため、電力増幅器7の出力歪み特性の歪みが悪い部分で送信動作が行われる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】図10の従来の携帯無線機の場合は、ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンスが、大幅に変動した場合には、その変動がアイソレータ6を通じて、電力増幅器7の最終段の増幅器に影響を及ぼして、電力増幅器7の最終段の増幅器の出力負荷インピーダンスも変動する。その影響はアイソレータ6によって一応弱められるが、アイソレータ6の使用帯域の最低及び最高周波数 $f_1$ 、 $f_2$ においては、アイソレーション特性が低下するので、アイソレータ6はあまり効果的ではない。

【0013】図10の携帯無線機の場合は、ホイップアンテナ1と、内蔵アンテナ2との間の干渉を抑制するために最適化された整合回路3が設けられているが、ホイップアンテナ1に図11に示す如く金属物体15(人体も可)が接近した場合は、ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンスが大幅に変動し、電力増幅器7の最終段の増幅器の出力負荷インピーダンスが最適になるとは必ずしも言えない。ホイップアンテナ1と内蔵アンテナ2との間の干渉抑制最適化と、電力増幅器7の最終段の増幅器の出力負荷インピーダンスの最適化とが、整合回路3のみで行われているため、両方特性を独立に最適化することは困難である。

【0014】上述の点に鑑み、本発明は、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する無線

通信機(携帯電話機)において、ホイップアンテナに金属物体、人体等が接近してホイップアンテナの負荷インピーダンスが大幅に変動した場合においても、送信回路の内部最終段の増幅器の負荷インピーダンスを最適状態に保つことができ、ホイップアンテナの負荷インピーダンスの変動による送信回路の最終段の増幅器の出力特性劣化を防止することのできるものを提案しようとするものである。

【0015】又、本発明は、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、アンテナ切換えスイッチ及び送信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する無線通信機(携帯電話機)において、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉抑制最適化と、ホイップアンテナに金属物体や人体等が接近して、ホイップアンテナの入力負荷インピーダンスが大幅に変動した場合における送信回路の最終段増幅器の出力負荷インピーダンスの最適化とを独立して行うことのできるものを提案しようとするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明による無線通信機は、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたものである。

【0017】かかる本発明によれば、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に設けた負荷整合回路によって、ホイップアンテナに金属物体、人体等が接近してホイップアンテナの負荷インピーダンスが大幅に変動した場合においても、送信回路の内部最終段の増幅器の負荷インピーダンスを最適状態に保つことができ、ホイップアンテナの負荷インピーダンスの変動による送信回路の最終段の増幅器の出力特性劣化が防止される。

【0018】

【発明の実施の形態】第1の本発明は、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けてなる無線通信機である。

【0019】第2の本発明は、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する携帯電話機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けてなる携帯電話機である。

【0020】第3の本発明は、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、アンテナ切換えスイッチ及び送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けてなる無線通信機である。

【0021】第4の本発明は、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、アンテナ切換えスイッチ及び送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する携帯電話機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けてなる携帯電話機である。

【0022】〔発明の実施の形態の具体例〕以下に、図1を参照して、本発明の実施の形態の具体例の無線通信機（携帯無線機）（携帯電話機）の回路を説明する。1は送受信用ホイップアンテナ、2はダイバシティ受信用内蔵アンテナで、それぞれ携帯無線機筐体（携帯電話機筐体）（無線通信機筐体）14に取付けられている。

【0023】次に、携帯無線機筐体14内の回路を説明する。10はアンテナ切換えスイッチで、順次直列接続されたオンオフスイッチ11、12、13から構成される。ホイップアンテナ1と、オンオフスイッチ11及び12の接続中点との間に、整合回路3が接続される。内蔵アンテナ2及びオンオフスイッチ13の一端との間に、整合回路4を接続する。オンオフスイッチ12及び13の接続中点に、受信回路（復調回路等を備える）9を接続する。受信回路9の復調回路の出力側には、図示を省略するも、受話器が接続される。

【0024】次に、送信回路を説明する。8は高周波信号発生回路で、図示を省略した送話器からの音声信号によって、搬送波信号を変調して、被変調音声信号（高周波信号）を発生し、その被変調音声信号が電力増幅器7

に供給されて増幅される。電力増幅器7の最終段の増幅器よりの高周波信号は、アイソレータ6を通じて、負荷整合回路5に供給され、その負荷整合回路5から被変調音声信号が、オンとなっているときのオンオフスイッチ11を通じ、更に、整合回路3を通じてホイップアンテナ1に供給されて送信される。

【0025】負荷整合回路5は、送受信用ホイップアンテナ1に金属物体や人体が接近したときに、そのホイップアンテナ1の負荷インピーダンスが大幅に変化する場合に、内部最終段増幅器としての電力増幅器7の最終段の増幅器の出力負荷インピーダンスを最適な状態に調整して、内部最終段増幅器としての電力増幅器7の最終段の増幅器の出力特性劣化を防止するために設けられたものである。

【0026】この負荷整合回路5は、図2に示す如き、各種移相器にて構成することができる。図2(a)は、コイル（誘導リアクタンス素子）Lの両側に一対コンデンサ（容量リアクタンス素子）C、Cが並列接続された $\pi$ 型移相器である。

【0027】図2(b)は、直列接続された一対コンデンサC、Cの接続中点に対しコイルLを並列接続したT型移相器である。

【0028】図2(c)は、同軸型移相器である。

【0029】図2(d)は、ストリップライン型移相器である。

【0030】図2(e)は、コンデンサC及びコイルLが並列接続された並列共振型移相器である。

【0031】図2(f)は、コイルL及びコンデンサCが直列接続された直列共振型移相器である。

【0032】図3を参照して、図1の携帯無線機の送信時の動作を説明する。送信時は、スイッチ11がオン、スイッチ12及び13がオフになる。このときは、高周波信号発生回路8、電力増幅器7、アイソレータ6、負荷整合回路5、スイッチ11、整合回路3及びホイップアンテナ1が縦続接続される。

【0033】図4を参照して、図1の携帯無線機の受信時の動作を説明する。受信時で、ホイップアンテナ1からの受信信号より、内蔵アンテナ2からの受信信号の方がレベルが高いときは、は、スイッチ11及び12オフ、スイッチ13がオンになる。このときは、内蔵アンテナ2、整合回路4、スイッチ13及び受信回路9が縦続接続される。

【0034】尚、図4において、受信時で、内蔵アンテナ2からの受信信号より、ホイップアンテナ1からの受信信号のレベルが高いときは、スイッチ11はオフ、スイッチ12はオン、スイッチ13はオフとなって、ホイップアンテナ1、整合回路3、スイッチ12及び受信回路9が縦続接続される。

【0035】整合回路4、3は、受信時に、内蔵アンテナ2、ホイップアンテナ1の特性が最適になるように調

整されている。

【0036】次に、図1の携帯無線機の一部の回路を示す図5を参照して、携帯無線機の送信時に、ホイップアンテナ1に金属物体が近接したときの動作を説明する。ホイップアンテナ1に金属物体15（人体も可）が相対的に接近すると、ホイップアンテナ1の負荷インピーダンスが大幅に変動する。この負荷インピーダンスの変動は、整合回路3、スイッチ11、負荷整合回路5及びアイソレータ6を通じて、電力増幅器7に影響を及ぼす。

【0037】図5、図6、図7及び図8に、ホイップアンテナ1及び整合回路3間の測定点P1、整合回路3及び負荷整合回路5間の測定点P2、負荷整合回路5及びアイソレータ6間の測定点P3並びにアイソレータ6及び電力増幅器7間の測定点P4におけるホイップアンテナ1側の送信周波数 $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ )間の負荷インピーダンス周波数特性を、スミスチャート上に太い実線で示す。尚、 $f_1$ は940MHz、 $f_2$ は960MHzである。そして、測定点P4におけるホイップアンテナ1側の負荷インピーダンス周波数特性（図9）は、同時に電力増幅器7の出力負荷インピーダンス周波数特性となり、電力増幅器7の出力特性はこの出力負荷インピーダンス周波数特性によって決まる。

【0038】図9に示す太い破線は、電力増幅器7の出力歪み特性のスミスチャート上の等歪み線を示し、開放負荷側が良好な歪み特性となる。図9の場合は、図14に較べて、測定点P4におけるホイップアンテナ1側の負荷インピーダンス周波数特性の曲線（太い実線）が開放負荷側にあるため、電力増幅器7の出力歪み特性の歪みが良好な部分で送信動作が行われる。

【0039】負荷整合回路（図2に示すような各種移相器にて構成される）5は、ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンスが変動していない場合、即ち、整合状態においては、負荷整合回路5の入出力は整合しており、通過損失は最小となり、ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンスが変動した場合には、移相器として動作することになる。

【0040】尚、図2（e）の並列共振型移相器にて負荷整合回路5を構成した場合は、通過帯域において共振状態となって高インピーダンスを呈し、通過損失が最小に抑えられる。ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンス変動した場合には、並列コイルLと並列コンデンサCのバランスによって移相が行われる。

【0041】又、図2（f）の直列共振型移相器にて負荷整合回路5を構成した場合は、通過帯域において共振状態となって低インピーダンスを呈し、通過損失が最小に抑えられる。ホイップアンテナ1の入力負荷インピーダンス変動した場合には、直列コイルLと直列コンデンサCのバランスによって移相が行われる。

【0042】

【発明の効果】第1の本発明によれば、送受信用ホイッ

プアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたので、ホイップアンテナに金属物体、人体等が接近してホイップアンテナの負荷インピーダンスが大幅に変動した場合においても、送信回路の内部最終段の増幅器の負荷インピーダンスを最適状態に保つことができ、ホイップアンテナの負荷インピーダンスの変動による送信回路の最終段の増幅器の出力特性劣化を防止することのできる無線通信機を得ることができる。

【0043】第2の本発明によれば、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチとを有する携帯電話機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたので、ホイップアンテナに金属物体、人体等が接近してホイップアンテナの負荷インピーダンスが大幅に変動した場合においても、送信回路の内部最終段の増幅器の負荷インピーダンスを最適状態に保つことができ、ホイップアンテナの負荷インピーダンスの変動による送信回路の最終段の増幅器の出力特性劣化を防止することのできる携帯電話機を得ることができる。

【0044】第3の本発明によれば、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を抑制するために最適化された、アンテナ切換えスイッチ及び送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する無線通信機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたので、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉抑制最適化と、ホイップアンテナに金属物体や人体等が接近して、ホイップアンテナの入力負荷インピーダンスが大幅に変動した場合における送信回路の最終段増幅器の出力負荷インピーダンスの最適化とを独立して行うことのできる無線通信機を得ることができる。

【0045】第4の本発明によれば、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナと、送信回路及び受信回路と、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ並びに送信回路及び受信回路間に設けられたアンテナ切換えスイッチと、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉を

10

20

30

40

50

抑制するために最適化された、アンテナ切換えスイッチ及び送受信用ホイップアンテナ間に設けた整合回路とを有する携帯電話機において、送信回路の最終段電力増幅器及びアンテナ切換えスイッチ間に、負荷整合回路を設けたので、送受信用ホイップアンテナ及び受信用ダイバシティアンテナ間の干渉抑制最適化と、ホイップアンテナに金属物体や人体等が接近して、ホイップアンテナの入力負荷インピーダンスが大幅に変動した場合における送信回路の最終段増幅器の出力負荷インピーダンスの最適化とを独立して行うことのできる携帯電話機を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の具体例の無線通信機（携帯無線機）（携帯電話機）の一例を示すブロック線図である。

【図 2】図 1 の負荷整合回路に適用して好適は各種移相器の例を示す回路図である。

【図 3】図 1 の具体例の送信時の動作を示すブロック線図である。

【図 4】図 1 の具体例の受信時の動作を示すブロック線図である。

【図 5】動作説明に供する図 1 の具体例の一部の回路を示すブロック線図である。

【図 6】図 5 の具体例の一部の回路の測定点 P 1 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性を示すスミスチャート特性図である。

【図 7】図 5 の具体例の一部の回路の測定点 P 2 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性を示すスミスチャート特性図である。

【図 8】図 5 の具体例の一部の回路の測定点 P 3 にお

るホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性を示すスミスチャート特性図である。

【図 9】図 5 の具体例の一部の回路の測定点 P 4 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性及び電力増幅器の出力歪み特性の等歪み線を示すスミスチャート特性図である。

【図 10】従来例の無線通信機（携帯無線機）（携帯電話機）を示すブロック線図である。

【図 11】動作説明に供する図 10 の具体例の一部の回路を示すブロック線図である。

【図 12】図 11 の従来例の一部の回路の測定点 P 1 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性を示すスミスチャート特性図である。

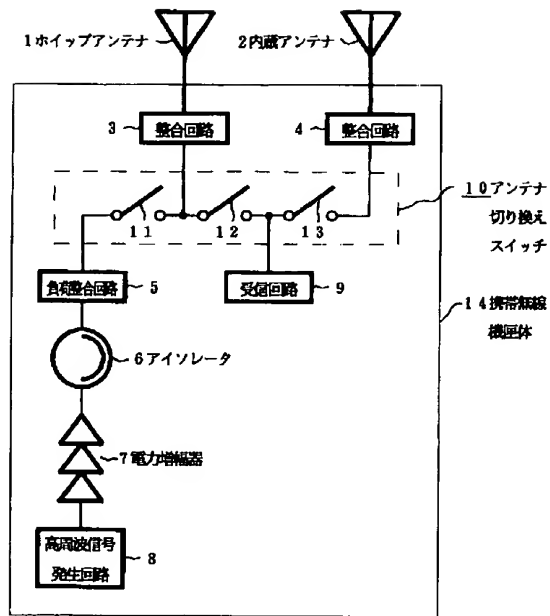
【図 13】図 11 の従来例の一部の回路の測定点 P 2 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性を示すスミスチャート特性図である。

【図 14】図 11 の従来例の一部の回路の測定点 P 4 におけるホイップアンテナ側の送信周波数  $f_1 \sim f_2$  ( $f_1 < f_2$ ) 間の負荷インピーダンス周波数特性及び電力増幅器の出力歪み特性の等歪み線を示すスミスチャート特性図である。

#### 【符号の説明】

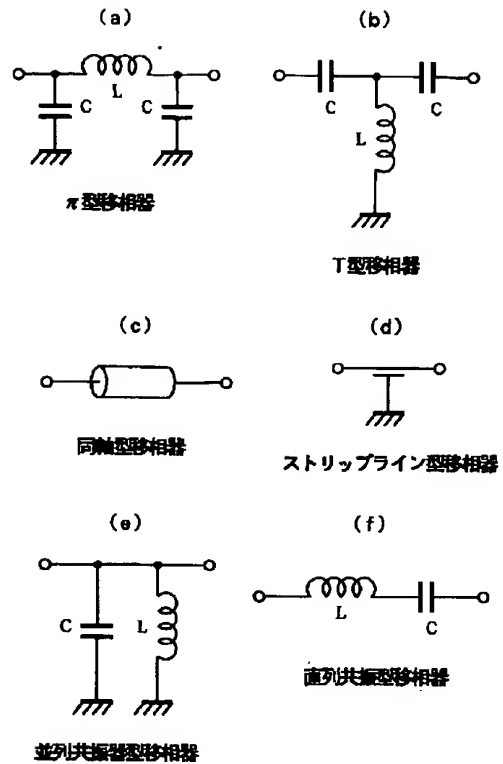
1 ホイップアンテナ、2 ダイバシティ受信用内蔵アンテナ、3 整合回路、4 整合回路、5 負荷整合回路、6 アイソレータ、7 電力増幅器、8 高周波信号発生回路、9 受信回路、10 アンテナ切換えスイッチ、11 1、12、13 オンオフスイッチ、14 携帯無線機筐体。

【図1】



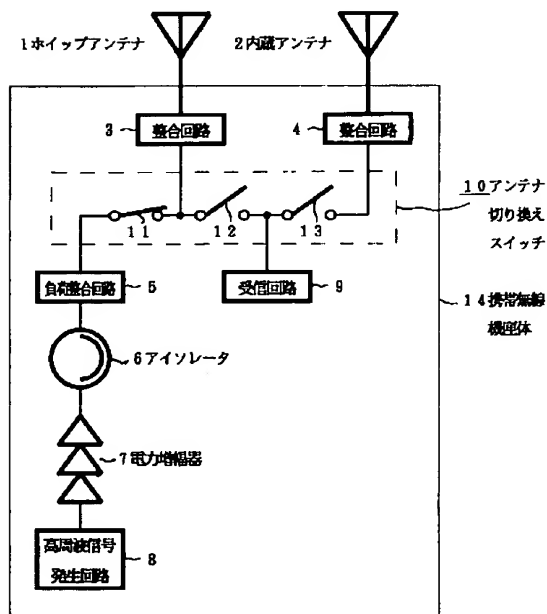
具体例

【図2】



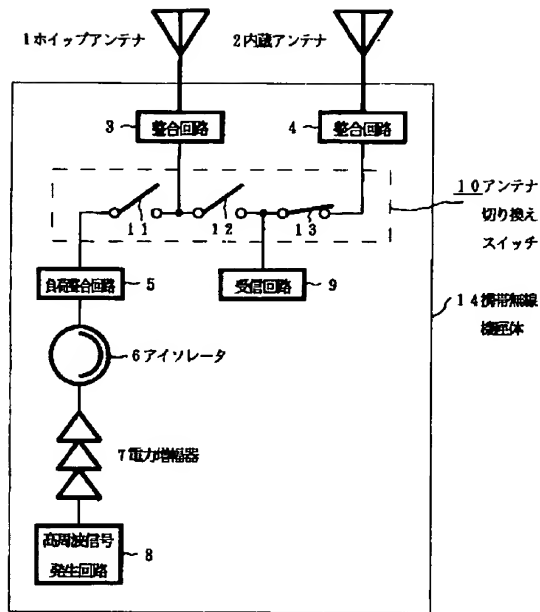
各種移相器の例

【図3】



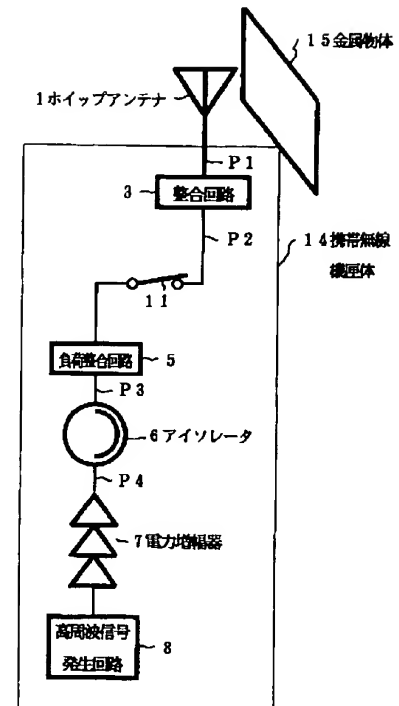
具体例の送信時の動作

【図 4】



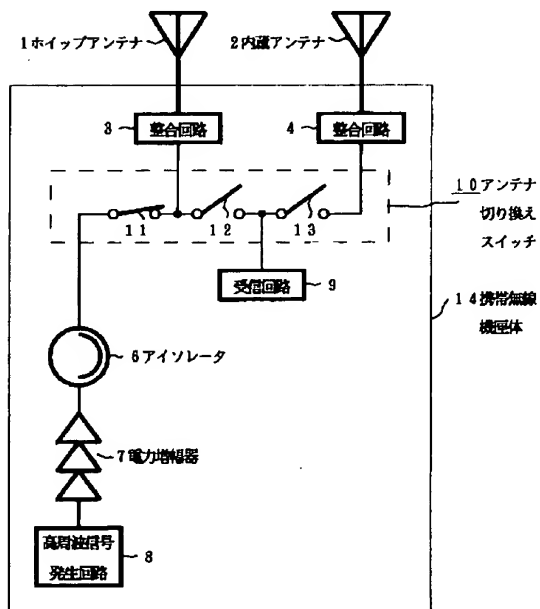
具体例の受信時の動作

【図 5】



具体例の一部の回路

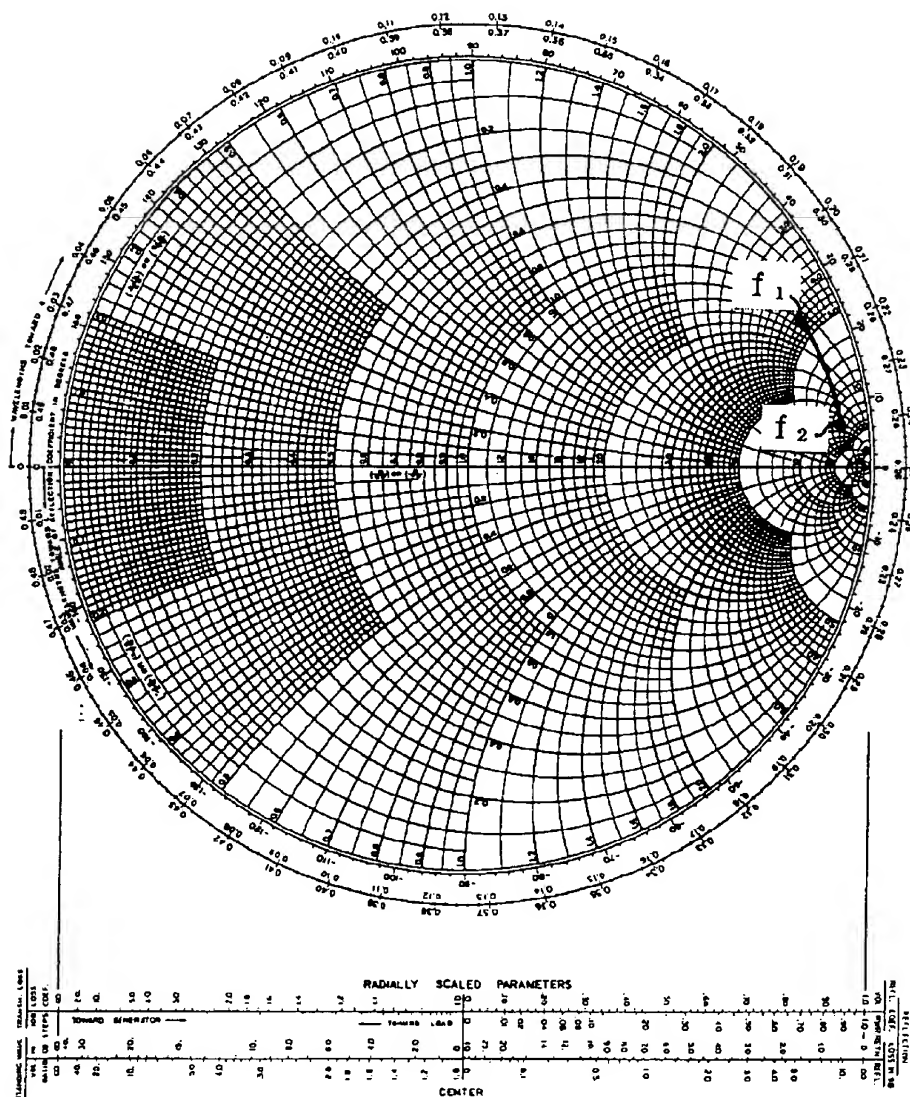
【図 10】



従 来 例



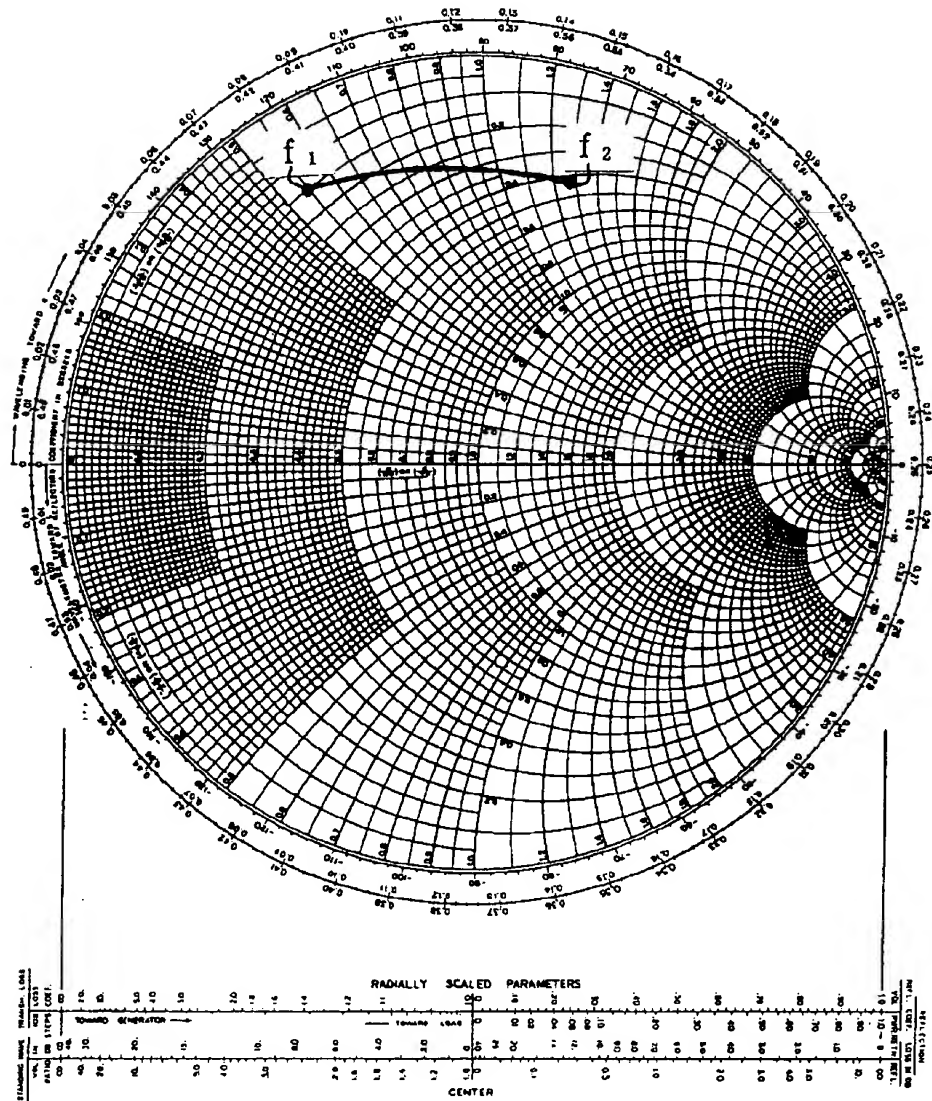
【図 6】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \bar{U}$$

具体例の一部の回路の点P1の特性

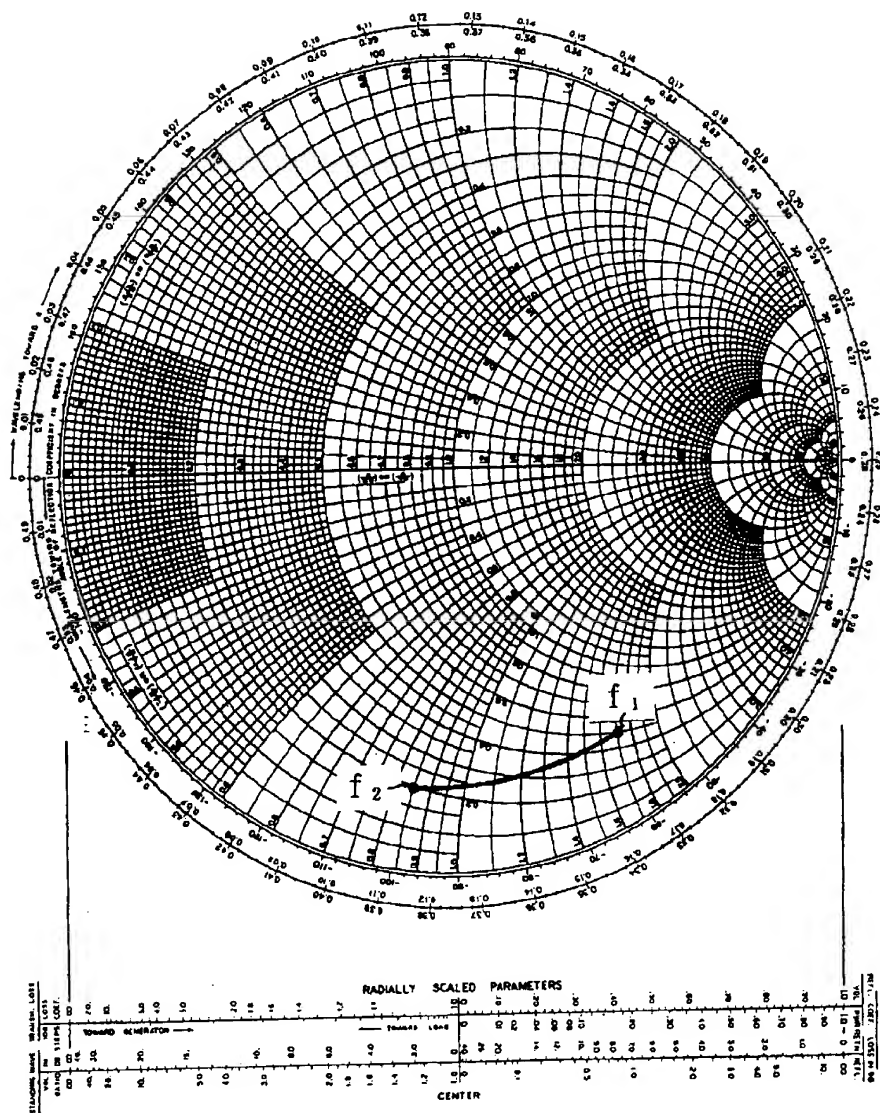
【図 7】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \varnothing$$

具体例の一部の回路の点P2 の特性

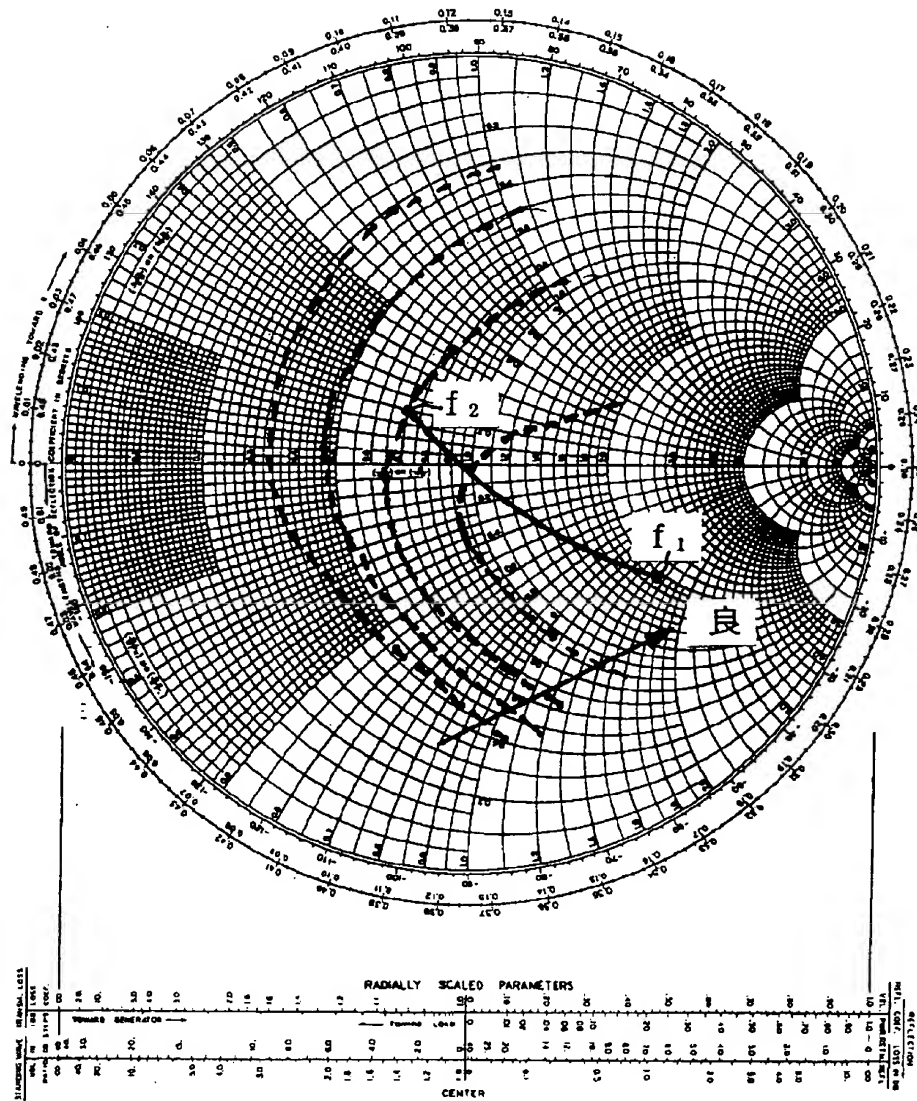
【図8】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \bar{O}$$

具体例の一部の回路の点P3 の特性

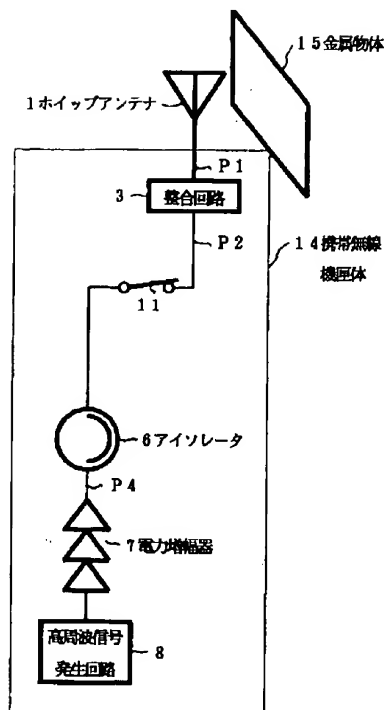
【図 9】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \bar{\Omega}$$

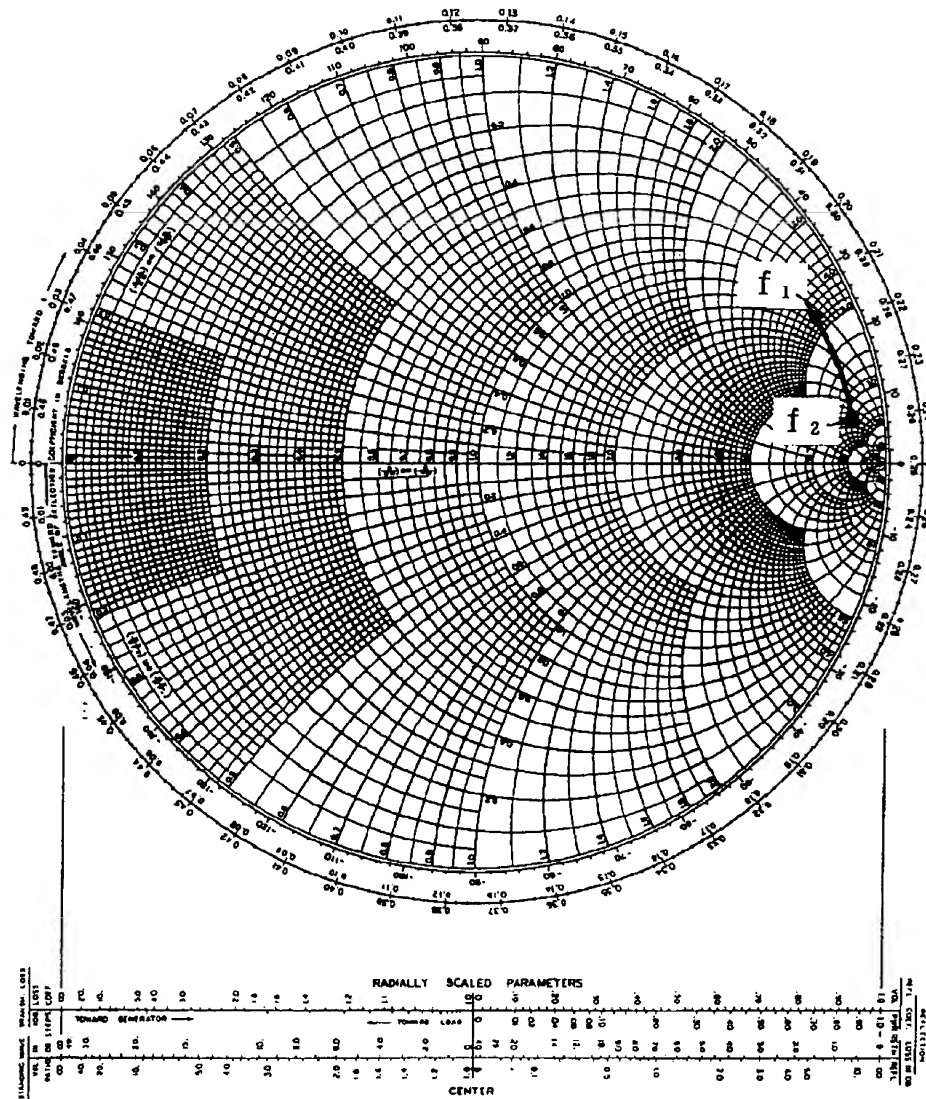
具体例の一部の回路の点 P4 の特性

【図 11】



従来例の一部の回路

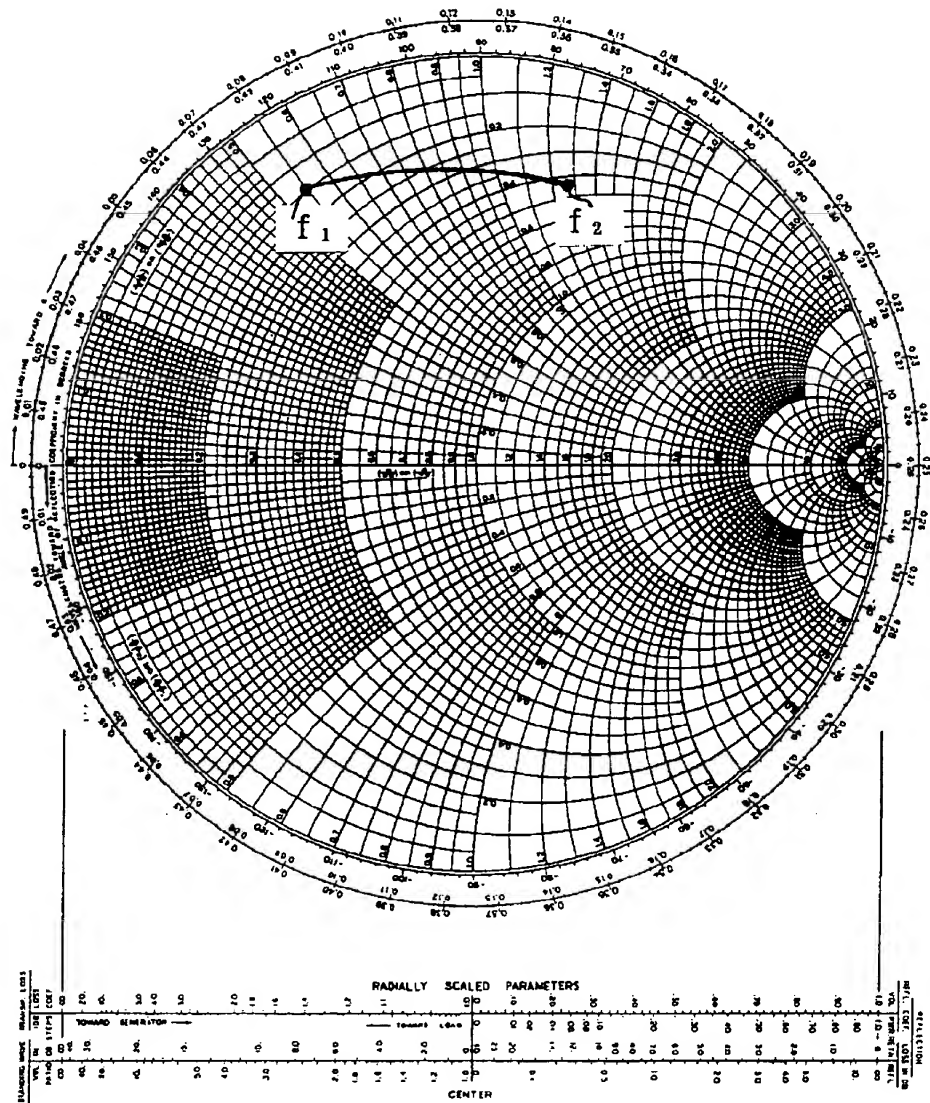
【図 12】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \varnothing$$

従来例の一部の回路の点 P 1 の特性

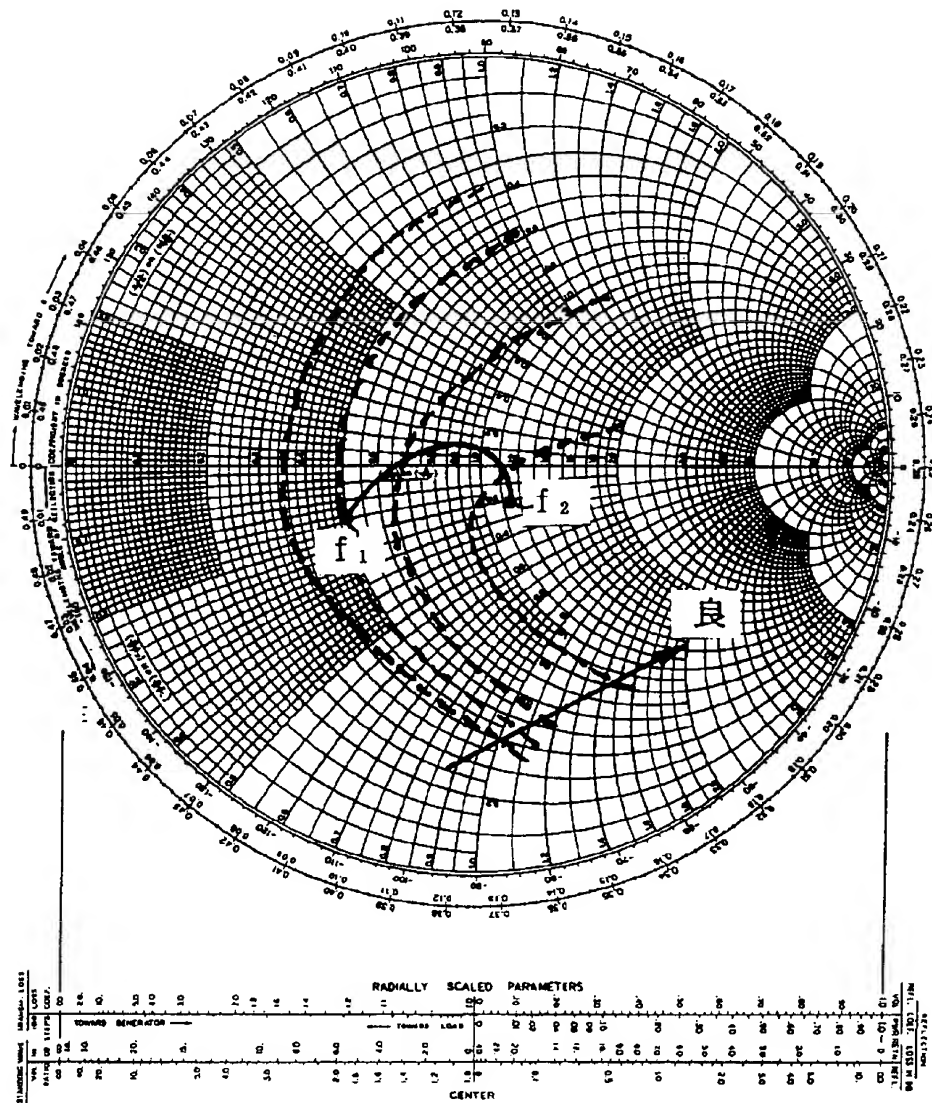
【图 13】



$$Z_z = R - jX, Z_0 = \Omega, Y_y = G - jB, Y_0 = \mathcal{U}.$$

### 従来例の一部の回路の点P2 の特性

【図14】



$$z_z = R - jX, Z_o = \Omega, y_y = G - jB, Y_o = \bar{U}$$

従来例の一部の回路の点P4 の特性